

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-014235

(43)Date of publication of application : 22.01.1991

(51)Int.Cl.

H01L 21/321

(21)Application number : 01-151632

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 13.06.1989

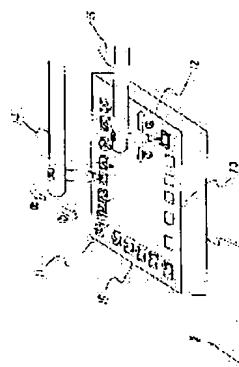
(72)Inventor : SAKURAI KEIZO

(54) FORMATION OF BUMP AND ITS FORMATION DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To make it possible to prevent a wire left on balls connected to the upper parts of the electrodes of an IC chip from coming into contact with other balls by a method wherein the moving direction of a bonding tool at the time of cutting of the balls from the wire is properly changed according to the positions of the electrodes of the IC chip.

CONSTITUTION: In case balls are respectively connected to the upper parts of electrodes of an IC chip 5 using a ball bonding method, the balls are cut from a wire and the balls only are respectively connected to the upper parts of the electrodes to form bumps, the motion of a bonding tool during the cutting process of the wire from the balls is properly changed in every electrode of the chip 5 in the above cutting process of the balls from the wire, the form of the wire on the balls is preset and the wire is prevented from coming into contact with the electrodes adjacent to the wire. For example, in case bumps are formed on electrodes on A and C sides 10 and 12 of an IC chip 5, a bonding tool is moved relatively to a direction (x) to perform a cutting of a wire and in case bumps are formed on electrodes on B and D sides 11 and 13 of the chip 5, the bonding tool is moved relatively to a direction (y) to perform a cutting of the wire.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-14235

⑬ Int. Cl.⁵
H 01 L 21/321

識別記号 庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)1月22日

6940-5F H 01 L 21/92 F

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全9頁)

⑮ 発明の名称 パンプ形成方法及びその形成装置

⑯ 特 願 平1-151632

⑰ 出 願 平1(1989)6月13日

⑱ 発 明 者 櫻 井 敬 三 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

発明の名称

パンプ形成方法及びその形成装置

特許請求の範囲

1. ボールボレディング方法を用いてボールをICチップ電極上に接続し、ボールとワイヤ間を切断し、ボールのみを電極上に接続するパンプ形成方法において、前記ボールとワイヤ間の切断工程においてワイヤとボールの切断工程中のボンディングツールの動きをICチップの電極毎に適宜変更し、ボール上のワイヤ形状をあらかじめ癖づけをし隣接する電極との接触を防止したことを特徴とするパンプ形成方法。
2. キャピラリとクランプを上下に動かすZ軸駆動機構を備えたボンディングヘッドと、該ボンディングヘッドが取り付けられているXYステージと、被接合部を固定して加熱するヒータプレートと、これらの動作を制御する制御部とを含むバン

プ形成装置において、ICチップ電極毎にボールとワイヤの切断時のボンディングツールの移動方向をICチップ上の電極毎に適宜変更する制御手段を有することを特徴とするパンプ形成装置。

発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はパンプ形成方法及びその形成装置に関し、特にボールボンディング方法を利用してワイヤ先端に形成したボールのみをICチップの電極などで接続し凸型の電極を形成するパンプ形成方法及びその形成装置に関するものである。

〔従来の技術〕

従来、この種のパンプ形成方法は例えば特開昭62-211937号に示されている。それによれば、第6図(a)～(h)に示す工程により形成される。ICチップ上の電極上にボンディングツール1を降下させボール4を接続して、そのあとボンディングツールを一定距離分だけ上昇させ、さらにボレディングツールをICチップ面と

平行方向に移動させ、ボール部とワイヤの接続箇所よりワイヤを引きちぎる様にして切断して電極上にボールのみを接続していた。そして第7図(a)～(c)の如くボール上面を平坦な治具40を押し付けてボールを整形し凸型の電極、即ちバンパを形成していた。

第7図(a)～(c)はバンパ整形の手段を示す側面図である。第7図(a)はIC5にワイヤ2の先端のボール4が接続されボールボンディングツール1が引きあげられた状態を示し、第7図(b)は一定方向にボンディングツールを移動させワイヤを切断した状態を示している。その後第7図(c)に示すようにボール上面を平坦な治具40を押し付けてボールを整形し、凸形の電極、即ちバンパを形成していた。

〔発明が解決しようとする課題〕

上述した従来のバレー形成方法では、ICチップ電極に接続したボールとワイヤを切断する為に、ボンディングツールを第8図(a)の如く常に一方向にのみ移動させ、ワイヤをボールとワイ

ヤの接続部分より分離していた。よってIC電極に接続されたボール上には切断されたワイヤの一部が約1.00μ程度傾いた様にして残り平面的に見ると第8図(b)のようなバンパ形状になる場合があった。この残ったワイヤの傾きはボンディングツールの移動方向になびく傾向がある。よって従来ICチップ電極にボールを接続しICチップのどの電極に対してもボンディングツールを常に一方向だけに移動させていたので第8図(b)の如くB辺では、ボール上に残ったワイヤが隣接する電極に接続されたボールに点42に示す如く接触したりする問題があった。又第9図(a)のようにボール上のワイヤ43が隣接するワイヤに仮に接触していなくてもワイヤが傾いていると、第9図(b)に示すように、バンパ整形の際、バンパ整形治具40によりワイヤが押しつぶされ第9図(c)のようにワイヤが倒れてしまい隣接電極に接続されたボールと接触するという問題があった。

本発明の目的は、ICチップ電極上に接続した

-3-

-4-

ボール上に残されたワイヤが他のボールと接触することを防止できるバンパ形成方法およびその形成装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の第1の発明のバンパ形成方法は、ボールボンディング方法を用いてボールをICチップ電極上に接続し、ボールとワイヤ間を切断しボールのみを電極上に接続するバンパ形成方法において、前記ボールとワイヤ間の切断工程においてワイヤとボールの切断工程中のボンディングツールの動きをICチップの電極毎に適宜変更し、ボール上のワイヤ形状をあらかじめ癖づけをし、隣接する電極との接触を防止したことを特徴として構成される。

また、本発明の第2のバンパ形成装置は、キャピラリとクランプを上下に動かす2軸駆動機構を備えたボンディングヘッドと、そのボンディングヘッドが取り付けられているXYステージと、被接合部を固定して加熱するヒータプレートと、これらの動作を制御する制御部とを含むバンパ形成

装置において、ICチップ電極毎にボールとワイヤの切断時のボンディングツールの移動方向を電極毎に適宜変更する制御手段を有することを特徴として構成される。

〔実施例〕

次に、本発明について図面を参照して説明する。第1図(a)～(i)は本発明の一実施例におけるバンパ形成方法の手順を示すボンディングツール部の断面図、第2図(a)、(b)は本発明の一実施例のバンパ形成方法におけるボール上のワイヤ形状の癖づけ方法を示す斜視図および平面図、また第3図、第4図は本発明の一実施例のバンパ形成装置の側面図および制御部構成図である。

まず、バンパ形成方法について第1図(a)～(i)および第2図(a)、(b)を用いて説明する。ICチップ5のA辺10及びC辺12の電極パッドにボール4を超音波熱圧着方法などを用いて接続する。その後ボンディングツールをボール上に上昇させ、次に、第2図(a)の如くボン

-5-

-6-

ディングツール 1 を、まず、x 方向の IC チップの内部方向に動かしワイヤとボールの切断を行なう。このときボール上にワイヤ部分が残る場合があるがそのワイヤはボンディングツールをまずチップ内部方向に動かしボールと切断させるので第 2 図は (b) の如くワイヤはチップの内部方向に傾いた形状となる。よって仮にワイヤが倒れても隣接ボールとはワイヤの倒れている方向が隣接ボールの方向とは異なるので接触することはない。又一般的に IC チップ表面に絶縁膜があり倒れたワイヤと IC チップの内部論理回路との短絡の可能性はない。他の IC チップ B 辺 1 1 及び D 辺 1 3 の電極上へのバンパ形成は上述したようにワイヤとボールの切断の際ボンディングツールを A 辺及び C 辺の場合とは異なり y 方向の IC チップ内部配線方向に、即ち IC チップ端辺と直行するように第 2 図 (a) の如く動かせばボール上に残ったワイヤが隣接するワイヤと接触することはない。よって第 2 図 (b) に示すように IC チップ A 辺及び C 辺の電極上にバンパを形成する場合は

-7-

第 4 図は (a)、(b) は本発明のバンパ形成方法の他の実施例により形成された IC チップ上のバンパの状況を示す上面図である。第 4 図 (a) に示すように、IC チップ上の電極が周辺になく IC チップの内部に密集して配置しているような場合、ボール上に残ったワイヤを第 h 列 3 1 の場合は右下 45° 方向に倒し第 i 列 3 3 の場合は左下 45° 方向に倒して癖づけしておけば隣接するバンパとワイヤが接触する問題は防ぐことが出来る。

(発明の効果)

以上説明したように本発明は、IC チップ電極の位置に応じボールとワイヤの切断時のボンディングツールの移動方向を適宜変更することによりボール上に残ったワイヤがボールと接触する問題を防止することができる効果がある。

図面の簡単な説明

第 1 図 (a) ~ (i) は本発明の一実施例に使用したバンパ形成におけるボンディングツールの

ボンディングツールを x 方向に相対的に動かし B 辺及び D 辺の電極上にバンパを形成についてはボンディングツールを y 方向に相対的に動かすようにする。このようにして IC チップ上の電極の位置によりボンディングツールを動かす方向を適宜変更するようにすれば、仮にボール上にワイヤ部分の一部分が残っても隣接するボールと接触するようなことはない。本発明のバンパ形成方法を実行する為に本発明の装置は、第 3 図の少なくとも x、y 方向にボンディングツールと IC チップを移動させる機構 x、y ステージ 2 1 を有する構成をもちさらに、第 4 図の如く IC チップ上の電極の位置に応じボンディングツールの動作パターンを入力・記憶保持する記憶ユニット 2 9 とバンパ形成に関しその記憶ユニット内のデータにより IC チップ上の各電極の位置に応じ最適なボンディングツール動作シーケンスを制御する制御ユニット 2 7 を持たせる様にする。なお第 4 図において 2 5 は x、y ステージ駆動部、2 6 はボンディングヘッド駆動部である。

-8-

動作手順を示す断面図、第 2 図 (a)、(b) は本発明の一実施例のバンパ形成方法によるボール上のワイヤ形状の癖づけ方法を示す斜視図および平面図、第 3 図、第 4 図は本発明の一実施例のバンパ形成装置の構成を示す側面図および制御部構成図、第 5 図 (a)、(b) は、本発明の他の実施例により形成された IC チップ上のバンパの状況を示す上面図、第 6 図 (a) ~ (h) は従来のバンパ形成におけるボンディングツールの動作手順を示す断面図、第 7 図 (a) ~ (c) は従来のバンパ整形の手順を示す側面図、第 8 図 (a)、(b) は従来のバンパ形成方法による IC チップのバンパ形成方法および形成されたバンパの形状を示す斜視図および平面図、第 9 図 (a) ~ (c) はバンパ整形時にボール上のワイヤと隣接するボールとの接触する状態を示す側面図である。

1 … ボンディングツール、2 … ワイヤ、3 … クランプ、4 … ボール、5 … IC チップ、6 … スパークロッド、7 … バンパ、10 … IC チップ A

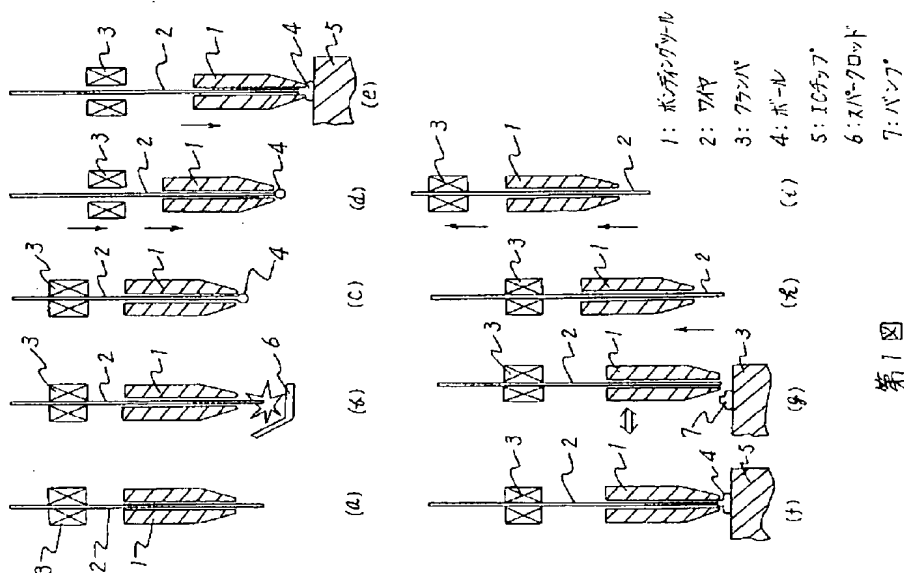
-10-

-9-

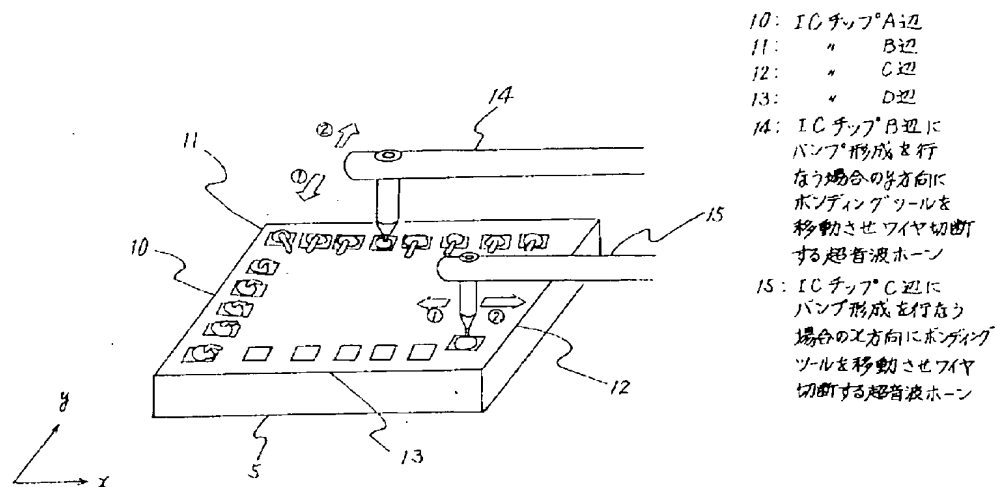
辺、11…ICチップB辺、12…ICチップC辺、13…ICチップD辺、14…ICチップB辺にパンプ形成を行なう場合のy方向にボンディングツールを移動させワイヤ切断する超音波ホーン、15…ICチップC辺にパンプ形成を行なう場合のx方向にボンディングツールを移動させワイヤ切断する超音波ホーン、18…ICチップ内部方向に傾いたボール上のワイヤ、20…超音波ホーン、21…x、yステージ、22…ワイヤ供給機、23…ボンディングヘッド、24…Z軸駆動機構、25…x、yステージ駆動部、26…ボンディングヘッド駆動部、27…制御ユニット、28…記憶ユニット、29…ボンディングツール動作パターン記憶ユニット、30…電極が密集したICチップ、31…ICチップ30の第h列、32…ICチップ30の第i列、33…第h列の電極上に形成されたパンプ、34…第i列の電極上に形成されたパンプ、35…第h列の電極上に接続されたボール上の振づけされたワイヤ、36…第i列の電極上に接続されたボール上の振づけ

されたワイヤ、40…パンプ整形治具、41…ICチップB辺にパンプ形成を行なう場合ICチップA辺(又はC辺)の場合と同じくx方向にのみボンディングツールを移動させワイヤを切断する超音波ホーン、42…ボール上のワイヤと隣接するボールの接触箇所、43…隣接するボールとは接触していないが形状が傾いているボール上のワイヤ。

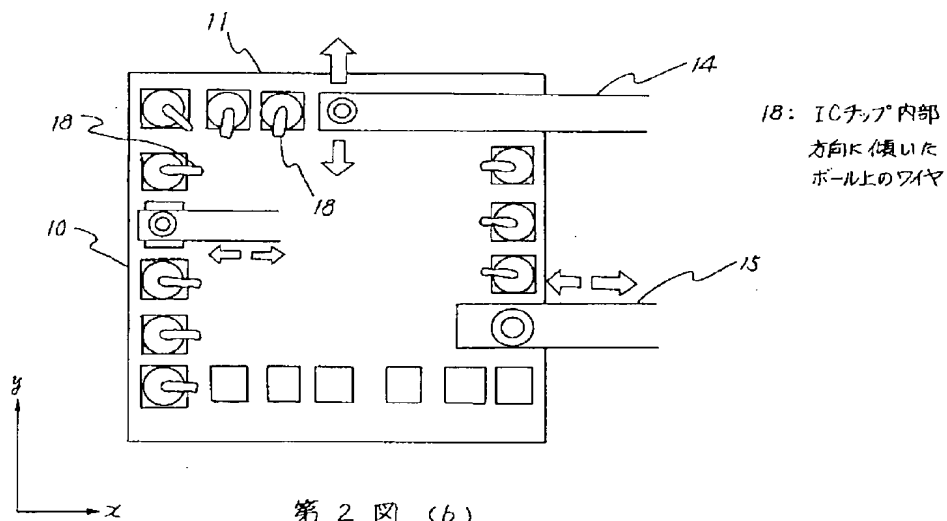
代理人 弁理士 内 原 晋



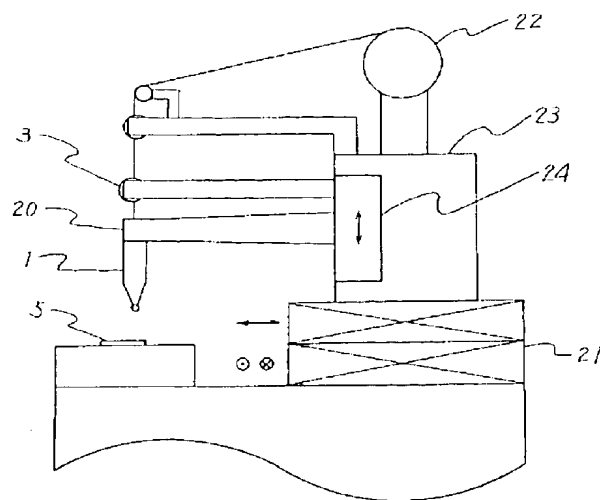
第1図



第2図(a)

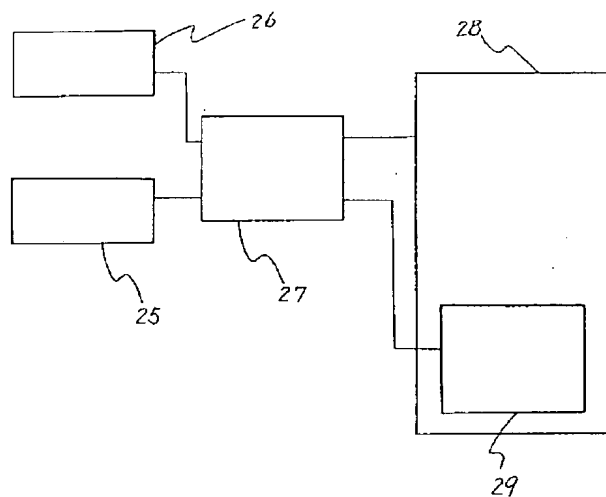


第2図(b)



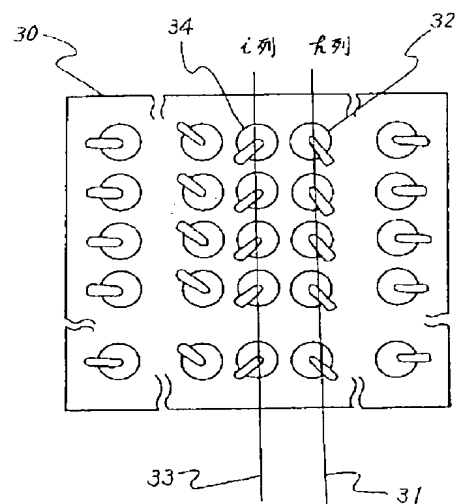
- 20: 超音波ホーン
- 21: エイスステージ
- 22: ワイヤ供給機
- 23: ボンディングヘッド
- 24: Z軸駆動機構

第 3 図



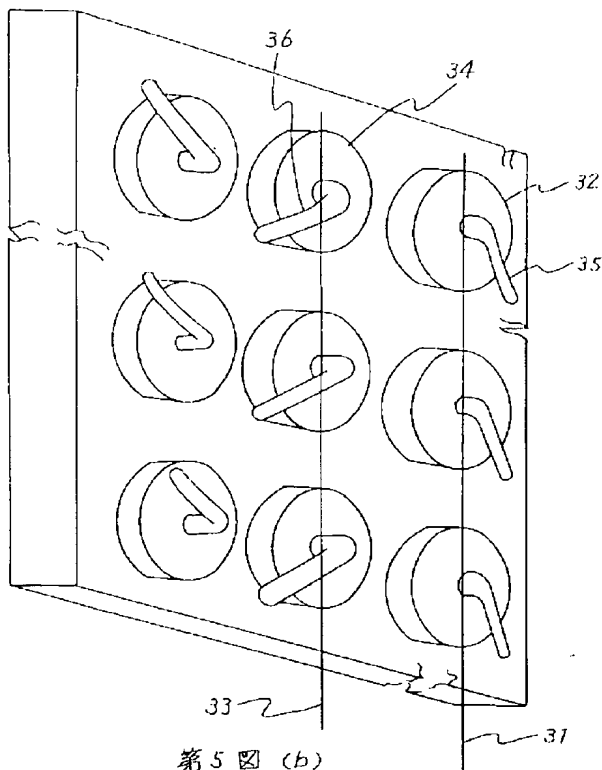
- 25: エイスステージ駆動部
- 26: ボンディングヘッド駆動部
- 27: 制御ユニット
- 28: 記憶ユニット
- 29: ボンディングツール動作パターン記憶ユニット

第 4 図



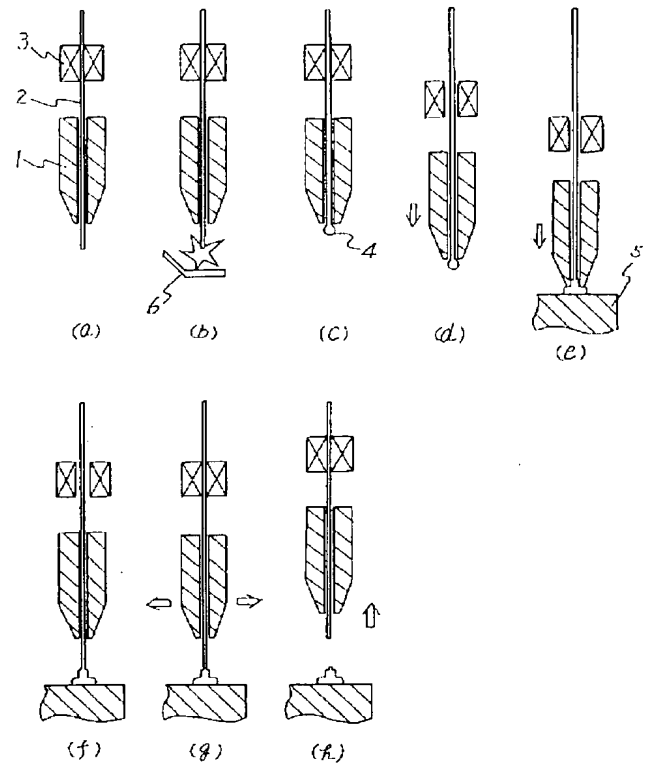
第 5 図 (a)

- 30: 電極が密集した ICチップ
- 31: 第j列
- 32: 第i列
- 33: 第j列の電極上に形成されたポンプ
- 34: 第i列の電極上に形成されたポンプ

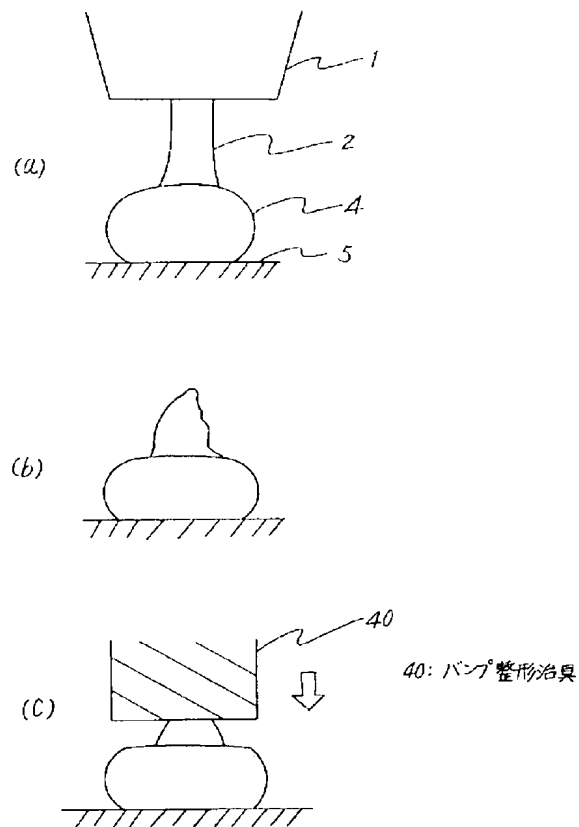


第5図 (b)

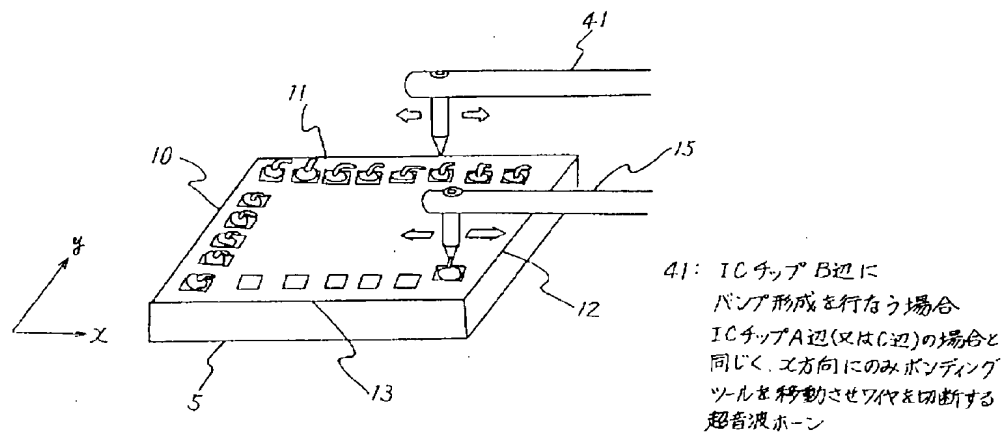
- 35: 第*i*列電極に接続されたボール上の
 取り付けされたワイヤ
 36: 第*j*列電極に接続されたボール上の
 付けされたワイヤ



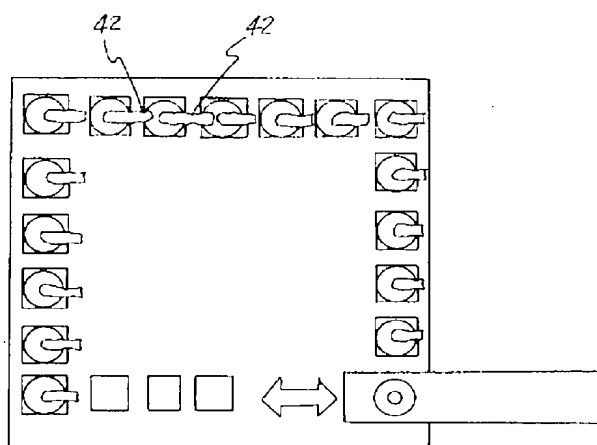
第6図



第 7 図



第 8 図 (a)



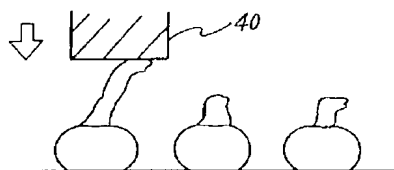
42: ホール上のワイヤと
隣接するホールの
接触箇所

第 8 図 (b)

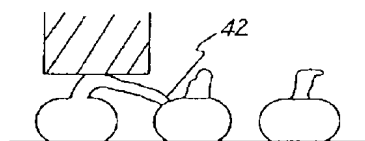


43: 隣接するボールとは
接触していないが
形状が傾いている
ホール上のワイヤ

(a)



(b)



(c)

第 9 図